

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

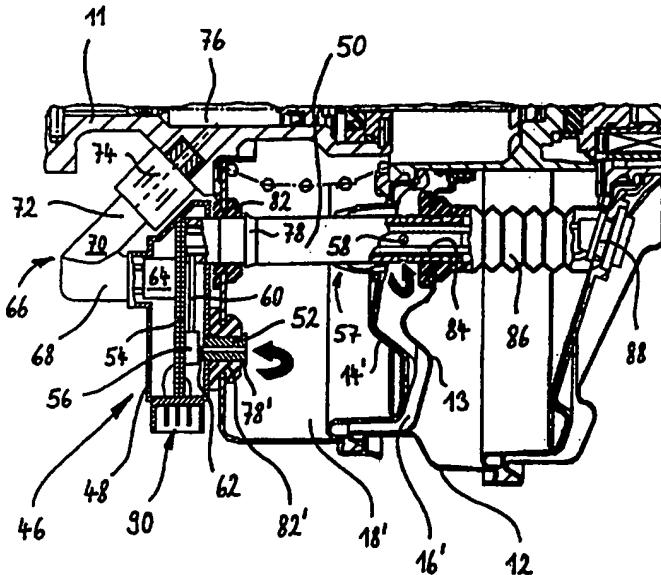
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/02385
B60T 13/72, 13/52		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1999 (21.01.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/04250		(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juli 1998 (08.07.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 29 158.9 8. Juli 1997 (08.07.97)	DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; Stratford Road, Solihull B90 4LA (GB).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): GILLES, Leo [DE/DE]; Kreisstrasse 14a, D-56077 Koblenz (DE).		
(74) Anwalt: BEYER, Andreas; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, D-81541 München (DE).		

(54) Title: SENSOR ASSEMBLY FOR SERVOBRAKE AND SERVOBRAKE FITTED WITH SUCH SENSOR ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: SENSORANORDNUNG FÜR EINEN BREMSKRAFTVERSTÄRKER UND DAMIT AUSGERÜSTETER BREMSKRAFTVERSTÄRKER

(57) Abstract

A sensor assembly for a vacuum servo brake (10) comprises a housing (48) provided outside servobrake housing (12) wherein is arranged a differential pressure sensor (56). To connect differential pressure sensor (56) to work chamber (16') of servobrake (10), said housing (48) has a first air channel (50) extending from sensor assembly (46) to work chamber (16') of servobrake (10). Sensor assembly (56) also comprises a second air channel (52) which extends to a vacuum chamber (18') of servobrake (10) to connect differential pressure sensor (56) to said vacuum chamber (18'). A connecting member (64), in the form of a plug or socket for another sensor, is substantially located on the side of the sensor assembly (46) opposed to the air channels (50, 52).



(57) Zusammenfassung

Eine Sensoranordnung für einen Unterdruck-Bremskraftverstärker (10) weist ein außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses (12) angeordnetes Gehäuse (48) auf, in dem sich ein Differenzdrucksensor (56) befindet. Zur Verbindung des Differenzdrucksensors (56) mit einer Arbeitskammer (16') des Bremskraftverstärkers (10) hat das Gehäuse (48) einen ersten Luftführungskanal (50), der sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Arbeitskammer (16') des Bremskraftverstärkers (10) erstreckt. Des Weiteren hat die Sensoranordnung (46) einen zweiten Luftführungskanal (52), der sich bis in eine Unterdruckkammer (18') des Bremskraftverstärkers (10) erstreckt, um den Differenzdrucksensor (56) mit dieser Unterdruckkammer (18') zu verbinden. Ein stecker- oder buchsenartig ausgebildeter Anschluß (64) für einen weiteren Sensor ist insbesondere auf der den Luftführungskanälen (50, 52) gegenüberliegenden Seite der Sensoranordnung (46) vorhanden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

- 1 -

Sensoranordnung für einen Bremskraftverstärker und damit
ausgerüsteter Bremskraftverstärker

- 5 Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung für einen insbesondere elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker und einen mit einer solchen Sensoranordnung ausgerüsteten Unterdruck-Bremskraftverstärker.
- 10 Unterdruck-Bremskraftverstärker mit einer elektromagnetischen Betätigungsseinheit sind bekannt, beispielsweise aus der DE 40 28 290 C1. Bremskraftverstärker der genannten Art sind mit einer elektromagnetischen Betätigungsseinheit ausgerüstet, um zusätzlich oder alternativ zur normalen, fußkraftproportionalen 15 Betätigung durch den Fahrer eines Fahrzeuges die Fahrzeugbremsanlage durch Ansteuern des Bremskraftverstärkers zu betätigen. Auf diese Weise können zum einen vollständig automatisch, also ohne jegliches Zutun des Fahrers ablaufende Bremsungen realisiert werden und zum anderen kann ein durch den Fahrer eingeleiteter Bremsvorgang unterstützt werden, was in bestimmten Situationen vorteilhaft ist, beispielsweise bei einer Notfallbremsung zur Vermeidung einer Kollision. Untersuchungen haben ergeben, daß die meisten Fahrer in kritischen Situation nicht genügend stark auf das Bremspedal treten, wodurch der Bremsweg 20 unnötigerweise verlängert wird. Die erwähnte elektromagnetische Betätigungsseinheit bietet in einem solchen Fall die Möglichkeit, den Bremskraftverstärker unabhängig von der Fußbetätigungs Kraft des Fahrers beispielsweise voll auszusteuern und dadurch die maximal mögliche Bremskraftunterstützung zur Verfügung 25 zu stellen (sogenannter Bremsassistent). Lösungen dieser Art werden bereits in Serienfahrzeugen eingesetzt.
- 30

Um zu erkennen, wann eine Bremsung eine Notfallbremsung ist und wann demzufolge die elektromagnetische Betätigungsseinheit des Bremskraftverstärkers anzusteuern ist, aber auch zur Realisierung vollständig automatisch ablaufender Bremsungen, beispielsweise im Zusammenwirken mit einem Abstandsregelungssystem, ist 35

die Kenntnis der momentan im Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse erforderlich, die einem dem Bremskraftverstärker zugehörigen, in der Regel elektronischen Steuergerät zugeleitet werden, das bestimmte Parameter des Bremskraftverstärkers und/oder eines damit verbundenen Hauptbremszylinders verarbeitet, um die elektromagnetische Betätigungsseinheit in der gewünschten Weise zu steuern. Üblicherweise ist ein solches Steuergerät entfernt vom Bremskraftverstärker angeordnet und steht mit letzterem über elektrische Leitungen in elektrischer Verbindung und ggf. über Schläuche oder Rohre in Fluidverbindung. In der EP 0 306 721 B1 ist vorgeschlagen worden, das Steuergerät im Gehäuse des Bremskraftverstärkers unterzubringen. Eine solche Lösung erfordert jedoch ein speziell ausgestaltetes Bremskraftverstärkergehäuse und läuft somit einer rationellen Serienfertigung von unterschiedlichen Bremskraftverstärkern zuwider.

Die Kenntnis der momentan in einem Unterdruck-Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse kann aber auch aus anderen Gründen erwünscht sein, auch bei einem nicht elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sensoranordnung für einen Unterdruck-Bremskraftverstärker bereitzustellen, deren konstruktiver Aufbau möglichst kompakt ist und deren funktionelle und elektrische Anbindung an einen Unterdruck-Bremskraftverstärker vereinfacht ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Sensoranordnung gelöst, die die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Die erfindungsgemäße Sensoranordnung zeichnet sich dadurch aus, daß die gesamte Sensorik und Sensoranschlußtechnik, die zum Ermitteln der momentan im Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse erforderlich ist, in die Sensoranordnung integriert ist, so daß die Sensoranordnung in äußerst montagefreundlicher Weise direkt am Bremskraftverstärker anflanschbar ist. Die direkte Anflanschung der erfindungsgemäßen Sensoran-

- 3 -

ordnung am Bremskraftverstärker ist aber nicht nur montage-
freundlich und darüber hinaus platzsparend, sondern sie hat
auch kurze und damit störunanfällige Verbindungswege der elek-
trischen Leitungen und der Fluidverbindungen zur Folge. Die
5 erfundungsgemäße Sensoranordnung ist, angeschlossen an ein
Steuergerät, das in die Sensoranordnung integriert sein kann,
dazu in der Lage, mittels ihres Differenzdrucksensors und der
beiden Luftführungskanäle die an der bzw. einer beweglichen
10 Wand des Bremskraftverstärkers jeweils anliegende Druckdiffe-
renz festzustellen und daraus die aktuell wirkende Bremskraft-
verstärkung zu bestimmen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfundungsgemäßen
Sensoranordnung sind beide Luftführungskanäle starr. Bei einer
15 solchen Ausführungsform wird die Sensoranordnung mittels der
beiden Luftführungskanäle sowohl funktionell als auch mecha-
nisch mit dem Bremskraftverstärker verbunden.

Vorteilhaft sind der erste und/oder der zweite Luftführungska-
20 nal einstückig mit dem Gehäuse der Sensoranordnung ausgebildet,
so daß die gesamte, vormontierte Sensoranordnung in einem
Arbeitsgang mit dem Bremskraftverstärker verbunden werden kann.
Die genannte einstückige Ausführung läßt sich besonders gut
erreichen, wenn das Gehäuse der Sensoranordnung ein Kunst-
25 stoffspritzgußteil ist, an dem die Luftführungskanäle einstük-
kig angeformt sind.

Vorzugsweise sind in dem Gehäuse der Sensoranordnung Haltearme
für den Differenzdrucksensor vorhanden, die gemäß einer ferti-
30 gungstechnisch vorteilhaften Ausführungsform einstückig mit dem
Gehäuse und/oder den Luftführungskanälen ausgebildet sind. Der
Differenzdrucksensor verrastet bei der Montage mit den Haltear-
men, wodurch er ohne weitere Justierungsarbeiten sicher in dem
Gehäuse der Sensoranordnung festgehalten ist.

35

Gemäß einer Ausführungsform der erfundungsgemäßen Sensoranord-
nung sind die beiden Luftführungskanäle ineinander angeordnet.

Beispielsweise umgibt der zweite Luftführungskanal den ersten Luftführungskanal koaxial. Diese Ausführungsform ist platzsparend und benötigt für beide Luftführungskanäle nur eine einzige Durchführungsstelle am Bremskraftverstärkergehäuse.

5

Vorzugsweise sind die Luftführungskanäle mittels eines insbesondere umlaufenden Rastvorsprunges mit dem Bremskraftverstärkergehäuse verrastbar. Dies ermöglicht eine einfache und sichere Montage der Sensoranordnung am Bremskraftverstärker, da die Luftführungskanäle einfach so weit in das Bremskraftverstärkergehäuse eingeschoben werden, bis sie verrasten, womit dann auch die Sensoranordnung selbst befestigt ist.

10

Bevorzugt ist der erste Luftführungskanal, der bis in die Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers reicht, in seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt mit die Kanalwandung durchsetzenden Öffnungen versehen, die eine Fluidverbindung der Arbeitskammer mit dem ersten Luftführungskanal herstellen. Diese Ausgestaltung erlaubt es, den ersten Luftführungskanal mittels beispielsweise eines Elastomerbalges durch das Bremskraftverstärkergehäuse hindurch fortzusetzen, so daß der erste Luftführungskanal neben seinem primären Zweck der Herstellung einer Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers und dem in der Sensoranordnung vorhandenen Differenzdrucksensor auch noch elektrische Leitungen beherbergen kann, die auf diese Weise platzsparend von der Sensoranordnung bzw. vom Steuergerät durch den Bremskraftverstärker zur elektromagnetischen Betätigungsseinheit geführt werden können. Vorteilhaft ist dazu der erste Luftführungskanal so dimensioniert, daß er Platz für die genannten elektrischen Verbindungsleitungen bietet.

20

25

30

35

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensoranordnung ist am Gehäuse derselben ein stecker- oder buchsenartig ausgebildeter Anschluß für einen weiteren Sensor vorhanden. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Hydraulikdrucksensor einfach angeschlossen werden, der den Hydraulik-

druck in zumindest einem Bremskreis einer hydraulischen Fahrzeugsanlage als weiteren Parameter dem Steuergerät zuführt. Dadurch lässt sich das Auslöseverhalten eines elektronisch gesteuerten Bremskraftverstärkers verbessern und ein komfortableres Betriebsverhalten erzielen.

Bei einem mit der erfindungsgemäßen Sensoranordnung ausgestatteten Bremskraftverstärker ist bevorzugt die Sensoranordnung am Bremskraftverstärker durch einen oder mehrere Rastvorsprünge befestigt, die auf der Außenseite des zweiten Luftführungskanals (bei koaxialer Anordnung der beiden Luftführungskanäle) oder auf der Außenseite beider Luftführungskanäle umlaufend ausgebildet sind, wobei diese Rastvorsprünge im Inneren des Bremskraftverstärkergehäuses hinter Gummimuffen abdichtend verrastet sind. Die Gummimuffen sind in diejenigen Durchgangsöffnungen in der Bremskraftverstärkergehäusewandung eingesetzt, die zum Durchtritt des bzw. der Luftführungskanäle vorhanden sein müssen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung eines solchen mit der erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehenen Bremskraftverstärkers ist die Sensoranordnung an ihrem stecker- oder buchsenartigen Anschluß mit einem Drucksensor verbunden, der ein V-förmig gewinkeltes Sensorgehäuse aufweist. Das freie Ende des einen Schenkels des V-förmigen Sensorgehäuses ist dabei als mit dem stecker- oder buchsenartigen Anschluß der Sensoranordnung korrespondierender Anschluß ausgeführt, während das freie Ende des anderen Schenkels des V-förmigen Sensorgehäuses einen Anschluß zur Fluidverbindung mit dem Hauptbremszylinder aufweist. Durch eine solche Ausgestaltung kann der Hydraulikdrucksensor bereits am Hauptzylindergehäuse vormontiert werden und der elektrische Anschluß des Hydraulikdrucksensors rastet beim Zusammenfügen von Hauptbremszylinder und Bremskraftverstärker von selbst in den stecker- oder buchsenartigen Anschluß der bereits am Bremskraftverstärker montierten Sensoranordnung ein. Die so hergestellte elektrische Verbindung des Drucksensors mit der Sensoranordnung kann nur gelöst werden, wenn der Haupt-

- 6 -

bremszylinder wieder vom Bremskraftverstärker getrennt wird, so daß ein ungewolltes Lösen der genannten Verbindung sicher vermieden ist.

5 Mehrere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung und eines damit ausgestatteten Bremskraftverstärkers werden im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigt:

10 Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen mit einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehenen Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einem Hauptbremszylinder zusammengeflanscht ist,

15 Fig. 2 den die Sensoranordnung betreffenden Bereich der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

20 Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einer abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehen ist, und

25 Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einer nochmals abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehen ist.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines elektronisch gesteuerten Unterdruckbremskraftverstärkers 10 zusammen mit einem daran angeflanschten Hauptbremszylinder 11 für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage im Überblick veranschaulicht. Der Bremskraftverstärker 10 ist im dargestellten Beispiel als sogenannter Tandem-Bremskraftverstärker ausgeführt, d.h. in seinem im wesentlichen rotationssymmetrischen Gehäuse 12 befinden sich zwei bewegliche Wände 14, 14', die den Innenraum des Bremskraftverstärkergehäuses 12 in je zwei Arbeitskammern 16, 16' und zwei Unterdruckkammern 18, 18' unterteilen. Die beiden

Unterdruckkammern 18, 18' sind ständig mit einer hier nicht dargestellten Unterdruckquelle verbunden, beispielsweise mit dem Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors, während die beiden Arbeitskammern 16, 16' durch ein Steuerventil 20 mit einem Gehäuse 22 wahlweise mit Unterdruck oder mit zumindest atmosphärischem Druck verbindbar sind.

Das Steuerventil 20 kann entweder durch den Fahrzeugführer direkt betätigt werden, indem dessen Fußkraft beispielsweise über ein hier nicht dargestelltes, mit einer Krafteinangsstange 24 gekoppeltes Bremspedal in das Steuerventil 20 eingeleitet wird, oder es kann mittels einer elektromagnetischen Betätigungsseinheit 26 fußkraftunabhängig betätigt werden. Hierzu hat die elektromagnetische Betätigungsseinheit 26 einen im wesentlichen hohlzyllindrischen Magnetanker 28, der auf seiner in Fig. 1 rechten Seite starr mit einer Hülse 30 gekoppelt ist, an deren in Fig. 1 rechten Ende ein erster kreisringförmiger Ventilsitz 32 ausgebildet ist, der mit einem elastischen Dichtelement 34 abdichtend zusammenwirkt. Je nach Erregungsgrad einer Magnetspule 36 der elektromagnetischen Betätigungsseinheit 26 bewegt sich der Magnetanker 28 bezogen auf Fig. 1 mehr oder weniger weit nach links und hebt dadurch den ersten Ventilsitz 32 vom Dichtelement 34 ab, wodurch eine gesteuerte Zufuhr von Atmosphärendruck zur Arbeitskammer 16 ermöglicht ist.

Werden die Arbeitskammern 16, 16' durch die Funktion des Steuerventils 20 mit Atmosphärendruck (oder mit Überdruck) verbunden, bewegen sich die beiden beweglichen Wände 14, 14' aufgrund der an ihnen entstehenden Druckdifferenz bezogen auf Fig. 1 nach links und üben dabei eine Kraft auf das Steuerventilgehäuse 22 aus, welches diese Kraft über einen Reaktionskolben 38 in den dem Bremskraftverstärker 10 funktionell nachgeschalteten Hauptzylinder 11 weiterleitet, in dem daraufhin durch Verschiebung eines Primärkolbens 40 und eines Sekundärkolbens 42, die in einer Bohrung 44 des Hauptzylindergehäuses angeordnet sind, ein entsprechender Bremsdruck aufgebaut wird. Dieses ist die übliche Funktion des Bremskraftverstärkers 10 mit seinem Steu-

erventil 20 und des damit verbundenen Hauptzylinders 11, die Fachleuten auf diesem Gebiet allgemein bekannt ist und daher nicht weiter erläutert zu werden braucht.

5 Zur Ansteuerung der elektromagnetischen Betätigungsseinheit 26 ist diese über ein elektronisches Steuergerät mit einer Sensoranordnung 46 verbunden. Gemäß Fig. 1 und Fig. 2 ist das elektronische Steuergerät in die Sensoranordnung 46 integriert und kann in Abhängigkeit von Signalen der Sensoranordnung 46 10 das Steuerventil 20 und damit den Bremskraftverstärker 10 völlig fußkraftunabhängig oder auch in einer die Fahrerfußkraft unterstützenden Weise betätigen. Mit einer solchen Anordnung lassen sich somit auch automatisch ablaufende Fahrzeugbremsungen realisieren.

15 Die besser aus Fig. 2 ersichtliche Sensoranordnung 46 hat ein Gehäuse 48 aus Kunststoffspritzguß, an dem ein erster, rohrförmiger Luftführungskanal 50 und ein davon beabstandeter, parallel verlaufender und ebenfalls rohrförmiger zweiter Luftführungskanal 52 einstückig angeformt sind. Das Material der beiden Luftführungskanäle 50, 52 ist so gewählt, daß sie beide im wesentlichen starr sind. Der erste Luftführungskanal 50 erstreckt sich von der außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses 12 gelegenen Sensoranordnung 46 in das Bremskraftverstärkergehäuse 12 hinein bis in die Arbeitskammer 16'. Der zweite Luftführungskanal 52 erstreckt sich ebenfalls von der Sensoranordnung 46 bis ins Innere des Bremskraftverstärkergehäuses 12, jedoch endet der zweite Luftführungskanal 52 bereits in der mit der Arbeitskammer 16' zusammenwirkenden Unterdruckkammer 18'.

20
25
30
35 In dem Gehäuse 48 der Sensoranordnung 46 ist auf einer Elektronikplatine 54 ein Differenzdrucksensor 56 angebracht. Der erste Luftführungskanal 50 stellt über in seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt vorhandene radiale Öffnungen 58 und ein im Gehäuse 48 angeordnetes Verbindungsrohrchen 60 eine Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer 16' und dem Differenzdrucksensor 56 her. Die bewegliche Wand 14', durch die sich der

erste Luftführungskanal 50 erstreckt, ist auf der Außenseite des ersten Luftführungskanals 50 bei 57 (sh. Fig. 2) abgedichtet und kann auf dem ersten Luftführungskanal 50 entlang gleiten. Analog stellt der zweite Luftführungskanal 52 über seine 5 endseitige Öffnung in der Unterdruckkammer 18' und ein Verbindungsrohrchen 62 eine Fluidverbindung zwischen der Unterdruckkammer 18' und dem Differenzdrucksensor 56 in der Sensoranordnung 46 her. Die Sensoranordnung 46 ist somit dazu in der Lage, den an der beweglichen Wand 14' jeweils anliegenden 10 Differenzdruck zu erfassen und daraus mittels des nicht dargestellten Steuergerätes, das beispielsweise als Chip auf der Elektronikplatine 54 vorhanden sein kann, die aktuell wirksame Bremskraftunterstützung zu berechnen.

15 Ergänzend wird im gezeigten Ausführungsbeispiel der Sensoranordnung 46 als weiterer Parameter der jeweils im Primärbremskreis des Hauptbremszylinders 11 anliegende Hydraulikdruck zugeführt. Hierzu weist die Sensoranordnung 46 auf ihrer den beiden Luftführungskanälen 50 und 52 gegenüberliegenden Seite 20 einen buchsenartigen elektrischen Anschluß 64 auf, in den ein entsprechend steckerartig ausgebildeter Anschluß eines Hydraulikdrucksensors 66 eingerastet ist, der sich am freien Ende des einen Schenkels 68 des V-förmig ausgebildeten Gehäuses 70 des 25 Hydraulikdrucksensors 66 befindet. Am freien Ende des anderen Schenkels 72 des Gehäuses 70 weist der Hydraulikdrucksensor 66 einen Anschluß 74 zur druckdichten Flüssigkeitsverbindung mit der Hydraulikfluid enthaltenden Druckkammer 76 des Primärbremskreises auf. Das Hydraulikfluid in der Druckkammer 76 wird bei betätigtem Bremskraftverstärker 10 von dem Primärkolben 40 30 unter Druck gesetzt.

Der Hydraulikdrucksensor 66 erfaßt den in der Druckkammer 76 herrschenden Fluiaddruck und wandelt diesen in ein entsprechendes elektrisches Signal um, das über den Anschluß 64 der Sensoranordnung 46 zugeleitet wird. Auf diese Weise kann der in 35 der Sensoranordnung 46 enthaltene Kleinrechner die Verstärkungsleistung des Bremskraftverstärkers 10 in Abhängigkeit des

- 10 -

herrschenden Hydraulikdrucks steuern und damit ein als komfortabel empfundenes Ansprech- und Betriebsverhalten der gesamten Bremskraftverstärker/Hauptzylinder-Einheit sicherstellen.

5 Zur Befestigung der Sensoranordnung 46 am Bremskraftverstärker 10 weisen die Luftführungskanäle 50, 52 außen je einen umlaufenden Rastvorsprung 78, 78' in einem Bereich auf, der sich bei montierter Sensoranordnung 46 im Inneren des Bremskraftverstärkergehäuses 12 befindet. Die Sensoranordnung 46 lässt sich auf
10 diese Weise durch einfaches Einschieben in zwei Durchgangsöffnungen 80 und 80', die in der Wand des Bremskraftverstärkergehäuses 12 vorhanden sind, am Bremskraftverstärker 10 befestigen. Zur druckdichten Abdichtung der Durchgangsöffnungen 80, 80' ist jeweils eine ringförmige Gummimuffe 82, 82' in die
15 Durchgangsöffnung 80 bzw. 80' eingesetzt, durch die der zugehörige Luftführungskanal 50 oder 52 geführt ist. Da der Außen-durchmesser des Luftführungskanals 50 bzw. 52 größer als der Durchmesser der entsprechenden Öffnung in den Gummimuffen 82, 82' ist, dichtet jede Gummimuffe 82, 82' sowohl gegenüber dem
20 Luftführungskanal als auch gegenüber der Wand des Bremskraft-verstärkergehäuses 12 zuverlässig ab. Die Rastvorsprünge 78, 78' sind dabei so gestaltet, daß sie in Einschubrichtung durch die zugehörige Gummimuffe 82, 82' gedrückt werden können und anschließend hinter derselben verrasten, so daß die Sensoran-
25 ordnung 46 ohne Zerstörung der Gummimuffen 82, 82' nicht mehr vom Bremskraftverstärkergehäuse 12 getrennt werden kann. Die Sensoranordnung 46 ist demzufolge durch die beiden Luftfüh-
rungskanäle 50 und 52 sowohl mechanisch als auch funktionell mit dem Bremskraftverstärker 10 verbunden.

30 Im gezeigten Ausführungsbeispiel stellt der erste Luftführungs-kanal 50 nicht nur eine Fluidverbindung zwischen der Sensoran-ordnung 46 und der Arbeitskammer 16' her, sondern er dient auch dazu, elektrische Verbindungsleitungen 84 aufzunehmen, die
35 von der Sensoranordnung 46 bzw. des darin befindlichen Steuer-gerätes zur elektromagnetischen Betätigungsseinheit 26 des Bremskraftverstärkers 10 führen. Hierzu ist der erste Luftfüh-

rungskanal 50 durch einen Elastomerbalg 86 verlängert, dessen
in den Figuren linkes Ende Ende sowohl auf dem Luftführungska-
nal 50 als auch gegenüber einer Zwischenwand 13 des Bremskraft-
verstärkergehäuses 12 abdichtend angebracht ist und dessen
5 gegenüberliegendes, anderes Ende an der beweglichen Wand 14 des
Bremskraftverstärkers 10 abdichtend befestigt ist. Ein in die
bewegliche Wand 14 eingesetzter Stopfen 88 aus Elastomermaterial
dichtet den ersten Luftführungskanal 50 endseitig ab, um-
schließt die Verbindungsleitungen 84 dicht und führt sie aus
10 dem ersten Luftführungskanal 50 heraus. Der Durchmesser des
ersten Luftführungskanals 50 ist so groß gewählt, daß die in
seinem Innern durch die Verbindungsleitungen 84 hervorgerufene
Verringerung des freien Querschnitts den Gasaustausch durch den
Luftführungskanal 50 nicht behindert.

15 Hinsichtlich des Zusammenfügens von Bremskraftverstärker 10 und
Hauptbremszylinder 11 hat das V-förmig gestaltete Gehäuse 70
des Hydraulikdrucksensors 66 den Vorteil, daß der Hydraulik-
drucksensor 66 über seinen Anschluß 74 bereits vor dem genann-
ten Zusammenfügen am Hauptbremszylinder 11 befestigt werden
20 kann und daß dann sein elektrischer Anschluß beim Zusammenfügen
von Hauptbremszylinder 11 und Bremskraftverstärker 10 ohne
weiteres in den buchsenartigen Anschluß 64 der Sensoranordnung
46 einrastet. Im verbundenen Zustand von Bremskraftverstärker
25 10 und Hauptbremszylinder 11 hat das V-förmige Gehäuse 70
darüber hinaus den Vorteil, daß der elektrische Anschluß des
Hydraulikdrucksensors 66 an der Sensoranordnung 46 sich nicht
ungewollt lösen kann.

30 Zur elektrischen Verbindung der Sensoranordnung 46 mit der
übrigen Fahrzeugelektrik und -elektronik ist unten an dem
Gehäuse 48 der Sensoranordnung 46 ein Zentralstecker 90 vorhan-
den.

35 In den Figuren 3 und 4 sind weitere Ausführungsbeispiele der
Sensoranordnung 46 wiedergegeben, wobei Fig. 3 eine zweite
Ausführungsform einer Sensoranordnung 46 eingebaut in einen

- 12 -

Tandem-Unterdruckbremskraftverstärker ohne elektromagnetische Betätigung und Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Sensoranordnung 46 eingebaut in einen Tandem-Unterdruckbremskraftverstärker mit elektromagnetischer Betätigung zeigt.

5

Die in Fig. 3 dargestellte Sensoranordnung 46 weist einen im Kunststoffspritzgußverfahren hergestellten Systemträger 92 auf, der den Luftführungskanal 50, den in letzterem angeordneten zweiten Luftführungskanal 52, einstückig mit dem Systemträger 10 92 ausgebildete Haltearme 94, und eine Rückwand 96 des Gehäuses 48 der Sensoranordnung 46 umfaßt. Der Differenzdrucksensor 56 ist rastend mit den Haltearmen 94 verbunden, wodurch er positionsgenau und sicher in der Sensoranordnung 46 gehalten ist. Steckerkontakte 90', die ebenfalls am Systemträger 92 befestigt 15 sind, sind in der Sensoranordnung 46 elektrisch mit dem Differenzdrucksensor 56 verbunden und dienen zum Anschluß der Sensoranordnung 46 an ein hier nicht dargestelltes elektronisches Steuergerät. Eine Kappe 98, die an der Rückwand 96 befestigt 20 ist, bildet den zweiten Teil des Gehäuses 48 der Sensoranordnung 46.

Das in Fig. 4 dargestellte, dritte Ausführungsbeispiel einer Sensoranordnung 46 unterscheidet sich vom in Fig. 3 wiedergegebenen zweiten Ausführungsbeispiel durch einen anders ausgebildeten Systemträger 92'. Analog dem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt der Systemträger 92' einen zweiten Luftführungskanal 52 und einen darin angeordneten ersten Luftführungskanal 50. Der Differenzdrucksensor ist beim dritten Ausführungsbeispiel jedoch in zwei Drucksensoren 56a und 56b aufgeteilt, von denen der Drucksensor 56a mit dem ersten Luftführungskanal 50 und der Drucksensor 56b mit dem zweiten Luftführungskanal 52 in fluidleitender Verbindung steht. Ebenso wie beim zweiten Ausführungsbeispiel sind die beiden Drucksensoren 56a, 56b mittels Haltearmen 94 im Systemträger 92' eingerastet.

35

Durch den zweiten Luftführungskanal 52 erstreckt sich gemäß Fig. 4 die elektrische Verbindungsleitung 84 zur elektromagne-

- 13 -

tischen Betätigungseinheit 26. Diese Verbindungsleitung 84 endet in der Sensoranordnung 46 in einem Stecker 90°, der zusätzlich zu den beiden Steckerkontakten 90' vorgesehen ist.

Patentansprüche

- 5 1. Sensoranordnung (46) für einen Unterdruck-Bremskraftverstärker (10), der ein Bremskraftverstärkergehäuse (12) mit zumindest einer Unterdruckkammer (18 oder 18') und einer davon durch eine bewegliche Wand (14 oder 14') getrennten Arbeitskammer (16 oder 16') aufweist, die wahlweise mit Unterdruck oder
10 mit zumindest Atmosphärendruck verbindbar ist,
wobei die Sensoranordnung (46) aufweist
- ein außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses (12) angeordnetes Gehäuse (48),
- einen in dem Gehäuse (48) angeordneten Differenzdrucksensor
15 (56),
- einen mit dem Differenzdrucksensor (56) verbundenen, ersten Luftführungskanal (50), dessen Länge dazu ausreicht, sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Arbeitskammer (16 oder 16') des Bremskraftverstärkers (10) zu erstrecken,
20 - einen mit dem Differenzdrucksensor (56) verbundenen, zweiten Luftführungskanal (52), dessen Länge dazu ausreicht, sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Unterdruckkammer (18 oder 18') des Bremskraftverstärkers (10) zu erstrecken,
und wobei
25 das Gehäuse (48) der Sensoranordnung (46) beide Luftführungskanäle (50, 52) trägt.
2. Sensoranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß beide Luftführungskanäle (50, 52)
30 starr sind.
3. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite
Luftführungskanal (50, 52) einstückig mit dem Gehäuse (48)
35 ausgebildet ist/sind.

- 15 -

4. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (48) Haltearme ()
für den Differenzdrucksensor (56) vorhanden sind, die vorzugs-
weise einstückig mit dem Gehäuse (48) und/oder den Luftfüh-
rungskanälen (50, 52) ausgebildet sind.

5. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Luftführungskanäle (50,
52) ineinander angeordnet sind.

10 6. Sensoranordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftführungskanal (50 oder 52)
den anderen Luftführungskanal (52 oder 50) koaxial umgibt.

15 7. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungskanäle (50, 52)
mittels eines vorzugsweise umlaufenden Rastvorsprunges (78) im
Bremskraftverstärkergehäuse (12) verrastbar ist.

20 8. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste Luftführungskanal (50) in
seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt mit radialen, die
Kanalwandung durchsetzenden Öffnungen (58) zur Fluidverbindung
der Arbeitskammer (16 oder 16') mit dem ersten Luftführungska-
nal (50) versehen ist.

25 9. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der beiden Luftfüh-
rungskanäle (50, 52) so dimensioniert ist, daß er auch von der
30 Sensoranordnung (46) zu einer elektromagnetischen Betätigungs-
einheit (26) des Bremskraftverstärkers (10) führende Verbin-
dungsleitungen (84) aufnehmen kann.

35 10. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß ein stecker- oder buchsenartig
ausgebildeter Anschluß (64) für einen weiteren Sensor, vorzugs-
weise einen Drucksensor (66) vorhanden ist, insbesondere auf

der den Luftführungskanälen (50, 52) gegenüberliegenden Seite der Sensoranordnung (46).

11. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (48) eine elektroni-
sche Steuereinheit angeordnet ist.

12. Unterdruck-Bremskraftverstärker (10) mit einer elektroma-
netischen Betätigungseinheit (26) und einem Bremskraftverstär-
kergehäuse (12), in dem zumindest eine Unterdruckkammer (18
10 oder 18') und eine davon durch eine bewegliche Wand (14 oder
14') getrennte Arbeitskammer (16 oder 16'), die wahlweise mit
Unterdruck oder mit zumindest Atmosphärendruck verbindbar ist,
angeordnet sind,

15 gekennzeichnet durch eine Sensoranordnung (46) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 7, die mittels ihrer beiden, die Wandung des
Bremskraftverstärkergehäuses (12) durchsetzenden Luftführungs-
kanäle (50, 52) am Bremskraftverstärker (10) befestigt ist.

20 13. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (46) am Brems-
kraftverstärker (10) durch einen oder mehrere Rastvorsprünge
(78, 78') befestigt ist, die auf der Außenseite des Luftfüh-
rungskanals (52) oder der Luftführungskanäle (50, 52) umlaufend
25 ausgebildet sind und die im Bremskraftverstärkergehäuse (12)
hinter Gummimuffen (82, 82'), welche in Durchgangsöffnungen
(80, 80') in der Bremskraftverstärkergehäusewandung für die
Luftführungskanäle (50, 52) eingesetzt sind, abdichtend verra-
stet sind.

30 14. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der in der Arbeitskammer (16 oder
16') angeordnete Endabschnitt des ersten Luftführungskanals
(50) die Kanalwandung durchsetzende Öffnungen (58) aufweist,
35 die eine Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer (16 oder
16') und dem ersten Luftführungskanal (50) herstellen, und daß
der erste Luftführungskanal (50) durch einen Elastomerbalg (86)

- 17 -

fortgesetzt ist, dessen eines Ende am freien Ende des ersten Luftführungskanals (50) und dessen anderes Ende in der von der Sensoranordnung (46) entfernten, gegenüberliegenden Wandung des Bremskraftverstärkergehäuses (12) abdichtend angebracht ist.

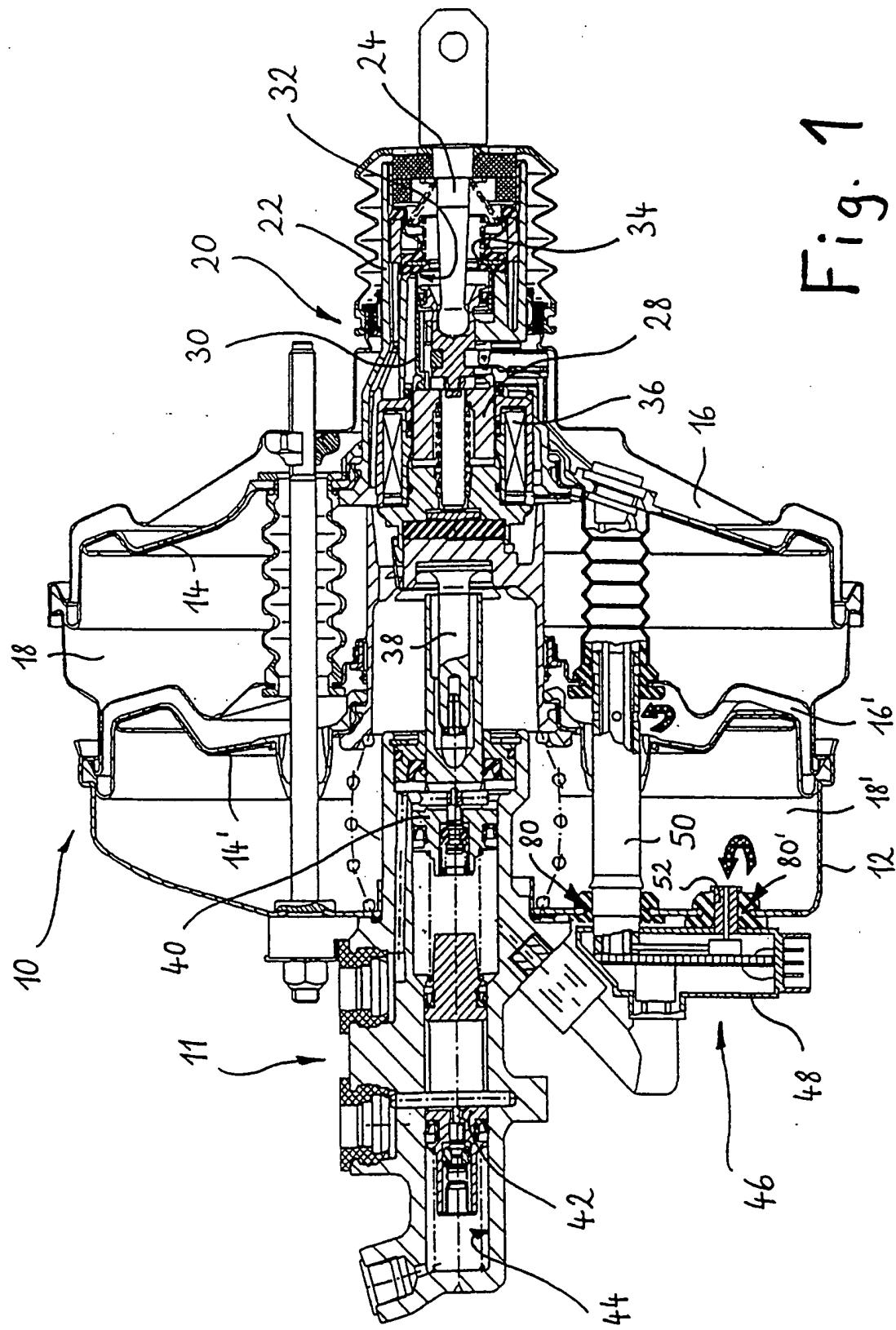
5

15. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem stecker- oder buchsenartigen Anschluß (64) der Sensoranordnung (46) für einen weiteren Sensor ein Drucksensor (66) mit einem V-förmig gewinkelten Sensorgehäuse (70) verbunden ist, der einen zum stecker- oder buchsenartigen Anschluß (64) der Sensoranordnung (46) korrespondierenden Anschluß am freien Ende des einen Schenkels (68) des V-förmigen Sensorgehäuses (70) und einen Anschluß (74) zur Fluidverbindung mit einem Hauptbremszylinder (11) am freien Ende des anderen Schenkels (72) des V-förmigen Sensorgehäuses (70) aufweist.

10

15

1/4



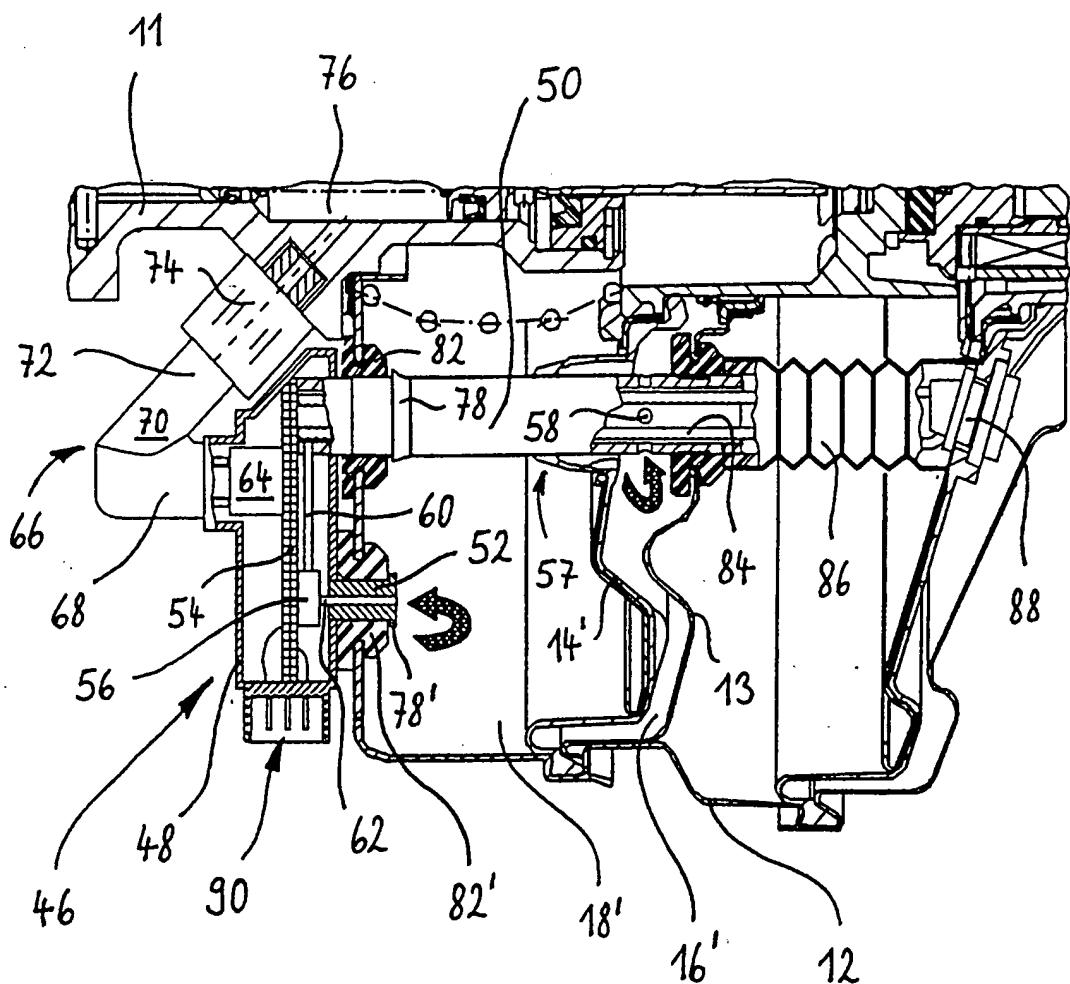


Fig. 2

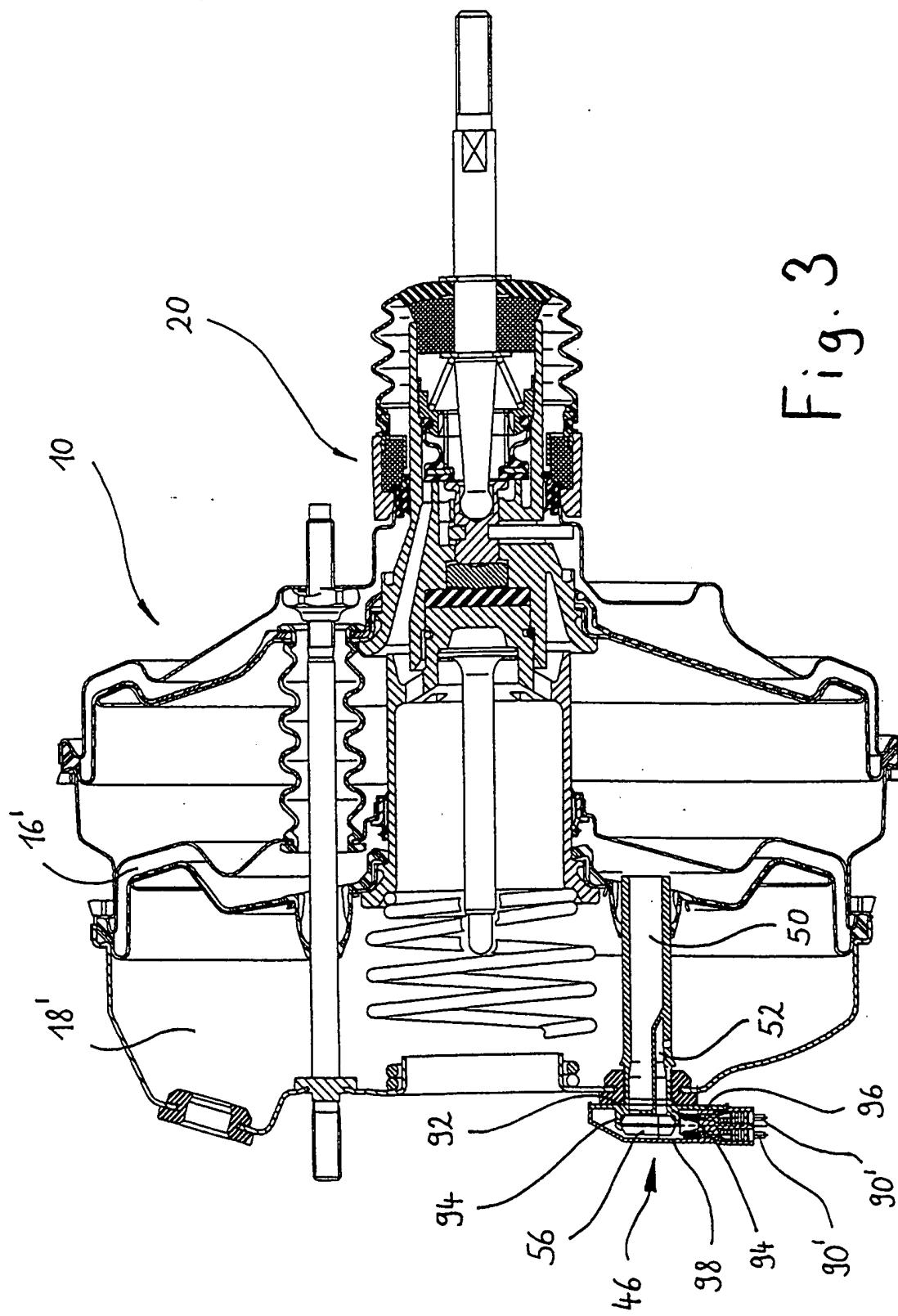


Fig. 3

4 / 4

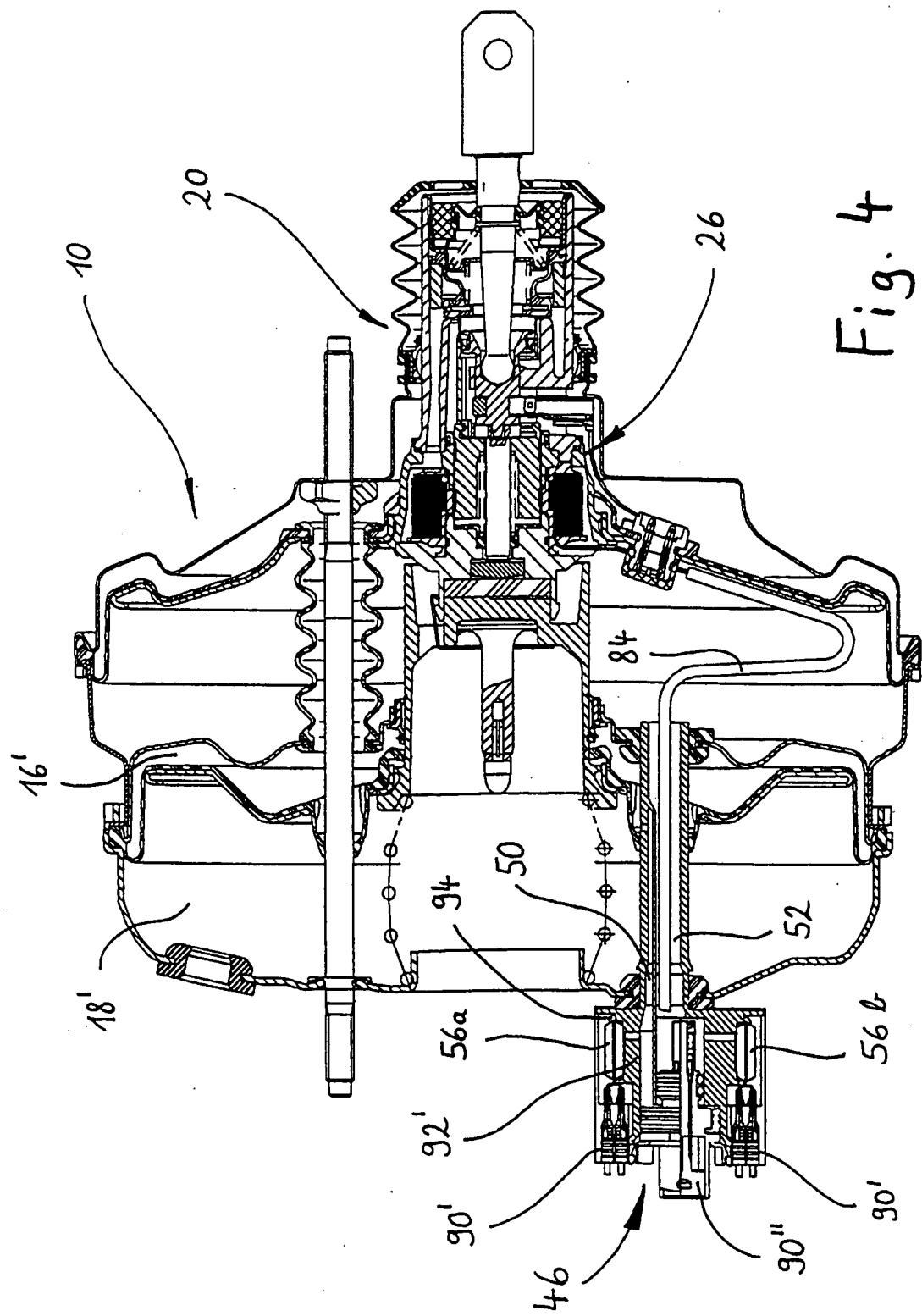


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Jnl Application No

PCT/EP 98/04250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B60T13/72 B60T13/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 706 924 A (LUCAS INDUSTRIES) 17 April 1996 see column 7, line 9 - line 52; figures 1,2 -----	1,12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the International search report
20 October 1998	27/10/1998
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Harteveld, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/04250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0706924	A 17-04-1996	DE BR DE ES JP US US	4436297 A 9504363 A 59502577 D 2118486 T 8207748 A 5711204 A 5725291 A	18-04-1996 08-10-1996 23-07-1998 16-09-1998 13-08-1996 27-01-1998 10-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04250

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T13/72 B60T13/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 706 924 A (LUCAS INDUSTRIES) 17. April 1996 siehe Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 52; Abbildungen 1,2	1,12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

20. Oktober 1998

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

27/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Harteveld, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0706924 A	17-04-1996	DE 4436297 A	18-04-1996
		BR 9504363 A	08-10-1996
		DE 59502577 D	23-07-1998
		ES 2118486 T	16-09-1998
		JP 8207748 A	13-08-1996
		US 5711204 A	27-01-1998
		US 5725291 A	10-03-1998